

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-149532

(P2001-149532A)

(43) 公開日 平成13年6月5日 (2001. 6. 5)

(51) Int.Cl.⁷
A 6 3 F 7/02
G 0 1 V 15/00
// H 0 3 K 17/95

識別記号
3 0 4

F I
A 6 3 F 7/02
H 0 3 K 17/95
G 0 1 V 3/00

テームコード* (参考)

3 0 4 B
U
E

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-334111

(22) 出願日 平成11年11月25日 (1999. 11. 25)

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
801番地

(72) 発明者 藤本 公資

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ
ムロン株式会社内

(74) 代理人 100062144

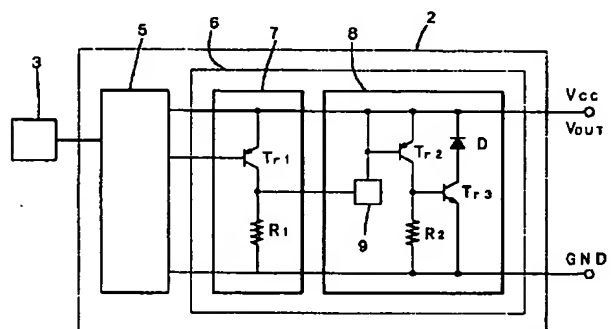
弁理士 青山 稔 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 パチンコ玉検出センサ

(57) 【要約】

【課題】 不正電波が照射されたことを的確に検出する。

【解決手段】 判定回路6を、共振回路からの出力に基づいて出力信号を変化させる弁別回路7と、該弁別回路7からの発振周波数の変化に基づいてパチンコ玉の有無を判定可能な波形の信号を出力する出力回路8とで構成する。そして、出力回路8に電波の照射によりベースにリーク電流を発生させてオン状態となるトランジスタ T_{r2} を少なくとも1つ配設する。トランジスタ T_{r2} は、オン状態で、パチンコ玉の有無を判定可能な波形信号とは異なる波形の電波検出信号を出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パチンコ玉を検出部で検出することにより発振周波数を変化させて出力する共振回路と、該共振回路からの出力に基づいてパチンコ玉の有無を判定する判定回路とを備えたパチンコ玉検出センサにおいて、前記判定回路を、共振回路からの発振周波数に基づいて出力信号を変化させる弁別回路と、該弁別回路からの出力信号の変化に基づいてパチンコ玉の有無を判定可能な波形信号を出力する出力回路とで構成し、前記出力回路に電波の照射によりベースにリーク電流を発生させてオン状態となるトランジスタを少なくとも 1 つ配設し、該トランジスタがオン状態となることにより、パチンコ玉の有無を判定可能な波形信号とは異なる波形の信号を出力させたことを特徴とするパチンコ玉検出センサ。

【請求項 2】 前記トランジスタはラテラル型 PNP トランジスタであることを特徴とする請求項 1 に記載のパチンコ玉検出センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パチンコ玉検出センサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、パチンコ玉検出センサに利用される次のような近接スイッチがある。

【0003】すなわち、特許第 2924070 号公報には、発振回路の出力側にサブストレート型 PNP トランジスタを接続してなる近接スイッチが開示されている。これによれば、発振回路に不正電波が照射された場合、サブストレート型 PNP トランジスタの働きにより出力が低下し、比較回路への出力がサブストレート電位まで低下することにより、パチンコ玉を検出していると誤認されることを防止可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記近接スイッチでは、比較回路からの出力信号は、パチンコ玉の「有」又は「無」のいずれか一方を示すだけである。したがって、出力信号からだけでは、実際にパチンコ玉を検出していない場合なのか、不正電波が照射された場合なのかの判断ができない。

【0005】また、前記近接スイッチでは、サブストレート型 PNP トランジスタが使用されている。このため、電波が照射される領域での占有面積を大きくとることが難しく、感度が低い。

【0006】そこで、本発明は、不正電波が照射されたことをも的確に検出することのできるパチンコ玉検出センサを提供することを第 1 の課題とする。

【0007】さらに、本発明は、感度の高いパチンコ玉検出センサを提供することを第 2 の課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記第 1 の課題を解決するための手段として、パチンコ玉を検出部で検出することにより発振周波数を変化させて出力する共振回路と、該共振回路からの出力に基づいてパチンコ玉の有無を判定する判定回路とを備えたパチンコ玉検出センサにおいて、前記判定回路を、共振回路からの発振周波数に基づいて出力信号を変化させる弁別回路と、該弁別回路からの出力信号の変化に基づいてパチンコ玉の有無を判定可能な波形信号を出力する出力回路とで構成し、前記出力回路に電波の照射によりベースにリーク電流を発生させてオン状態となるトランジスタを少なくとも 1 つ配設し、該トランジスタがオン状態となることにより、パチンコ玉の有無を判定可能な波形信号とは異なる波形の電波検出信号を出力させたものである。

【0009】この構成により、パチンコ玉の有無を検出している場合には、共振回路での発振周波数の変化に基づいて弁別回路から異なる信号が出力され、出力回路からの出力信号はパチンコ玉「有」の場合と「無」の場合とで相違する。したがって、出力回路からの出力信号の波形の違いに基づいてパチンコ玉の有無を判断することができる。そして、不正に電波が照射された場合には、トランジスタはベースにリーク電流が流れることによりオン状態となり、出力回路からは電波検出信号が出力される。この電波検出信号はパチンコ玉の有無を検出している場合とは異なる波形であるため、電波照射されたことを的確に検出することが可能である。

【0010】また、本発明は、前記第 1 の課題に加えて第 2 の課題を解決するための手段として、前記トランジスタをラテラル型 PNP トランジスタで構成したものである。これにより、照射される電波に対する検出感度を高めることが可能となる。

【0011】なお、前記トランジスタには、サブストレート型 PNP トランジスタや NPN 型トランジスタで構成することも可能である。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る実施形態を添付図面に従って説明する。

【0013】図 1 は本実施形態に係るパチンコ玉検出センサを示す。このパチンコ玉検出センサは、ケーシング 1 内に図 2 に示す集積回路 2 (IC) を収容したもので、円形の開口部から検出部 3 が露出し、電源 VCC への接続及び検出信号の出力 VOUT を兼ねる電線 4a と、接地される電線 4b とが延びている。そして、図示しないパチンコ玉通路の近傍に配設される。

【0014】集積回路 2 は、図 2 に示すように、発振回路 5 及び判定回路 6 からなる。

【0015】発振回路 5 には、検出部 3 からパチンコ玉の検出信号又は非検出信号が入力される。検出部 3 には、コイル及びコンデンサを並設接続した共振回路 (図せず) が利用できる。発振回路 5 は、図 4 (a) に示

すように、検出部3から非検出信号が入力される場合（玉無）には一定電圧が印加されることにより所定周波数で発振し、検出部3から検出信号が入力される場合（玉有）には出力が0（V）となる。

【0016】判定回路6は、弁別回路7及び出力回路8からなる。弁別回路7では、ラテラル型PNPトランジスタ T_{r1} のベースが発振回路5に接続され、エミッタが電源 V_{CC} に接続され、コレクタが抵抗 R_1 を介して接地されている。このトランジスタ T_{r1} は、発振回路5からの出力信号に基づいて、図4（b）に示すように検出部3の近傍にパチンコ玉がない場合（玉無）の所定周波数でオフし、検出部3にパチンコ玉が接近した場合（玉有）の出力0（V）でオンする。出力回路8では、発振回路9が前記トランジスタ T_{r1} のコレクタに接続され、このコレクタ電圧の違いに応じた所定周波数で信号を出力する。また、ラテラル型PNPトランジスタ T_{r2} のベースが発振回路9に接続され、エミッタが電源 V_{CC} に接続され、コレクタが抵抗を介して接地されている。さらに、NPNトランジスタ T_{r3} のベースがトランジスタ T_{r2} のエミッタに接続され、コレクタがダイオードDを介して電源 V_{CC} に接続され、エミッタが接地されている。

【0017】ところで、前記ラテラル型PNPトランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} の構成は図3に示す通りである。P層の上部にはN層が形成されている。P層には上面までP⁺領域が設けられている。P層の上面にはエミッタEとなるP⁺領域、コレクタCとなるP⁺領域、及びベースBとなるN⁺層がそれぞれ形成されている。このラテラル型PNPトランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} では、電波が照射されることにより、N層からP層に向かってリーク電流が発生し、ベース電流として作用することによりオン状態となる。しかも、前記ラテラル型PNPトランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} を使用することにより、電波照射領域に於けるリーク電流の発生可能な範囲Aを大きくとって感度を高めることが可能となる。本実施形態では、このようなラテラル型PNPトランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} の特性を利用して、パチンコ玉の有無のみならず、不正電波をも感度良く的確に検出できるようにしている。

【0018】次に、前記構成のパチンコ玉検出センサの動作を説明する。

【0019】パチンコ玉通路をパチンコ玉が通過していない場合、発振回路5は図4（a）の「玉無」に示すように所定周波数で発振している。弁別回路7では、トランジスタ T_{r1} のコレクタに図4（b）の「玉無」に示すオフ波形が現れ、発振回路9はこのオフ波形に応じた所定周波数で発振する。出力回路8では、この発振周波数に基づいてトランジスタ T_{r2} 、 T_{r3} がオン・オフし、図5（a）に示す短周期の波形信号を出力する。これにより、パチンコ玉が通過していないこと（玉無）を検出することができる。

【0020】一方、検出部3にパチンコ玉が接近した場

合、発振回路5からの出力は図4（a）の「玉有」に示すように0（V）となる。弁別回路7では、トランジスタ T_{r1} のコレクタに4（b）の「玉有」に示すオン波形が現れ、発振回路9はこのオン波形に応じた所定周波数で発振する。出力回路8では、この発振周波数に基づいてトランジスタ T_{r2} 、 T_{r3} がオン・オフし、図5（b）に示す長周期の波形信号を出力する。これにより、パチンコ玉が通過したこと（玉有）を検出することができる。

【0021】ここで、パチンコ玉検出センサに不正電波が照射された場合、トランジスタ T_{r1} はエピタキシャル層（N層）からサブストレート層（P層）に向かって発生するリーク電流によりオン状態となり、コレクタ電圧はオン波形となる。この結果、パチンコ玉が通過していない場合と同様な発振周波数の信号がトランジスタ T_{r2} のベースに入力される。また、トランジスタ T_{r2} も不正電波の照射によりリーク電流を発生させてオン状態となり、コレクタ電圧はオン波形となる。この結果、トランジスタ T_{r3} がオンし、出力は図5（c）に示すように0（V）となる。したがって、検出部3の近傍にパチンコ玉があるかないかに拘わらず、必ず出力波形を0（V）とすることができる。つまり、パチンコ玉の有無を検出している場合とは異なる波形の信号（電波検出信号）を出力して不正電波の照射をも的確に判断することが可能となる。また、2箇所にはラテラル型PNPトランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} を設けることにより、たとえ不正電波の検出が一方のトランジスタ T_{r1} 又は T_{r2} でしか検出できなかったとしても、パチンコ玉の誤検出を防止できるので、信頼性が高い。

【0022】なお、前記実施形態では、一方の電線4aを電源用及び出力用として兼用したが、別個独立して設けるようにしてもよい。

【0023】また、前記実施形態では、弁別回路7と出力回路8とにラテラル型PNPトランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} を設けたが、電波照射に対する感度がそれ程必要ないのであれば、いずれか一方又は双方をNPNトランジスタで構成することも可能である。

【0024】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に係るパチンコ玉検出センサによれば、出力回路にトランジスタを設け、電波が照射された場合に電波検出信号を出力するようにしたので、パチンコ玉の有無のみならず、電波が照射されたか否かを的確に検出することができる。

【0025】特に、前記トランジスタにラテラル型PNPトランジスタを使用したので、電波照射に対する感度を高めることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施形態に係るパチンコ玉検出センサの全体斜視図である。

【図2】 図1のブロック図である。

【図3】 図2のラテラル型PNPトランジスタの構成図である。

【図4】 図(a)は図2の発振回路からの出力信号、図(b)は弁別回路からの出力信号をそれぞれ示すグラフである。

【図5】 図(a)は図2の電源側に出力される「玉無」の場合の信号波形、図(b)は「玉有」の場合の信号波形、図(c)は電波照射された場合の信号波形をそれぞれ示すグラフである。

【符号の説明】

2…集積回路

3…検出部

5…発振回路

6…判定回路

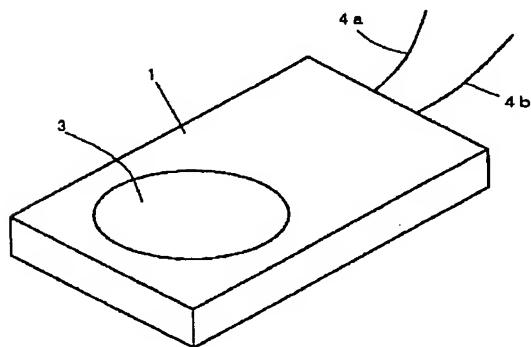
7…弁別回路

8…出力回路

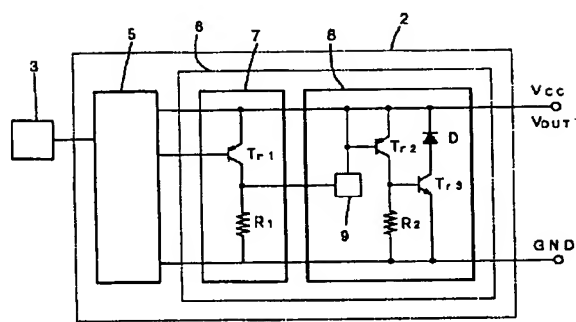
9…発振回路

Tr1, Tr2…ラテラル型PNPトランジスタ

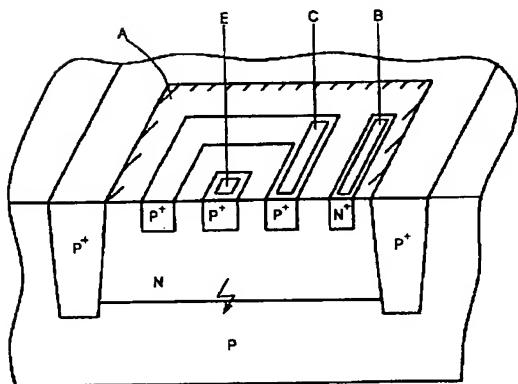
【図1】



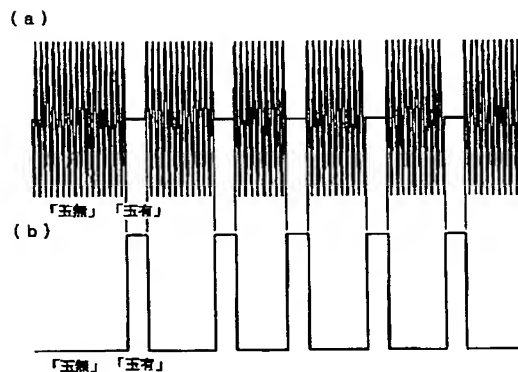
【図2】



【図3】

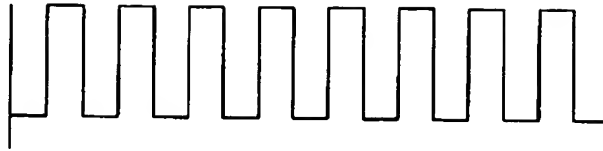


【図4】

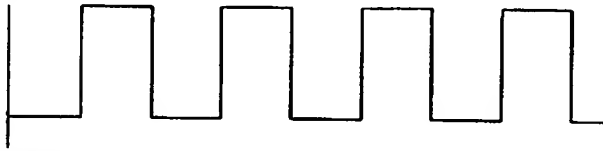


【図5】

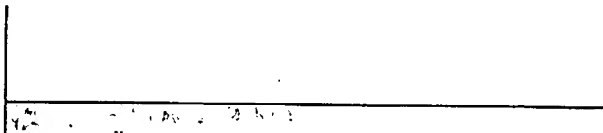
(a) 玉無



(b) 玉有



(c) 電波照射



BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)